

Données :Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Intensité de la pesanteur sur Terre : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ Rayon de la Terre : $R_T = 6378 \text{ km}$ Masse de la Terre : $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ Expression de la **force gravitationnelle** :

$$F = F_{A/B} = F_{B/A} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

EX1 : Deux boules de pétanque 4 ptsDeux boules de pétanque chacune de masse $m = 700 \text{ g}$ sont placées à une certaine distance d l'une de l'autre sur le sol terrestre

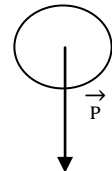
- 1) Calculer le poids d'une boule
- 2) Que représente le "poids" d'un objet ?
- 3) Indiquer la direction et le sens du poids, et représenter ce poids en réalisant un schéma
- 4) Existe-t-il une force d'attraction gravitationnelle s'exerçant entre les deux boules de pétanque ?
Si non, justifier. Si oui, que peut-on dire de la valeur de cette force par rapport au poids d'une boule ?
- 5) Si on rapproche les boules en réduisant de moitié la distance qui les sépare, comment va être modifiée la force d'attraction gravitationnelle s'exerçant entre les deux ?
Indiquer si elle va augmenter ou diminuer et de combien
(on rappelle que c'est d^2 qui intervient dans la force gravitationnelle, voir plus haut)
- 6) Si on place ces deux boules sur la Lune, qu'est-ce qui changera et qu'est-ce qui ne changera pas ?

**EX2 Le télescope spatial Hubble 6 pts**Le télescope spatial Hubble a une masse $m = 1,16 \cdot 10^4 \text{ kg}$ soit 11,6 tonnes.Il est en orbite quasi-circulaire autour de la Terre à une altitude $h = 570 \text{ km}$ en moyenne.

- 1) Calculer le poids de ce satellite posé sur le sol terrestre
- 2) Donner l'expression littérale de la force gravitationnelle $F_{T/S}$ exercée par la Terre sur ce satellite placé à l'altitude h
- 3) Faire un schéma légendé et représenter le vecteur force $\vec{F}_{T/S}$
- 4) Calculer la valeur de $F_{T/S}$
- 5) Expliquer pourquoi la valeur de $F_{T/S}$ calculée en 4) est inférieure au poids du satellite calculé en 1)
- 6) Expliquer pourquoi Hubble reste en orbite et pourquoi il ne s'écrase pas sur Terre
- 7) Si ce satellite perd un peu d'altitude, que doit-il faire pour rester en orbite ?

**Corrigé****EX1 : Deux boules de pétanque 4 pts**

- 1) $P = m \times g = 0,700 \times 9,81 = 6,87 \text{ N}$. Chaque boule a un poids de 6,87 N
- 2) Le poids d'un objet c'est la force gravitationnelle exercée par la Terre sur cet objet
- 3) Le poids est une force de direction verticale et dirigée vers le bas (voir ci-contre)
- 4) Oui. Du simple fait de leur masse il existe toujours une force gravitationnelle entre deux objets
Mais la force qui s'exerce entre chaque boule est négligeable devant le poids de chaque boule (c'est-à-dire l'attraction terrestre)
- 5) L'expression de F fait intervenir d^2 au dénominateur : donc si d est divisé par 2, alors F sera multipliée par 4
- 6) Leur masse ne change pas ni l'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre elles (G est une constante **universelle**)
En revanche, leur poids change car la Lune est moins massive que la Terre. Leur poids sera divisé par 6 environ

**EX2 Le télescope spatial Hubble 6 pts**

- 1) $P = m \times g = 1,16 \cdot 10^4 \times 9,81 = 1,14 \times 10^5 \text{ N}$. Le satellite a un poids de 114 kN
- 2) Expression : $F_{T/S} = \frac{G \times M_T \times m}{(R_T + h)^2}$ avec R_T et h en mètres
- 3) Schéma :
- 4) $F_{T/S} = 95\,844 \text{ N}$ soit 96 kN environ
- 5) $F_{T/S}$ calculée ici est inférieure au poids car le satellite est loin de la Terre : la distance d est plus grande et donc F est plus petite
- 6) Hubble reste en orbite car il a une vitesse suffisante
- 7) En cas de perte d'altitude, le satellite doit accélérer afin de ne pas s'écraser sur Terre

